

## 明 細 書

偏光フィルムの製造方法、それにより得られた偏光フィルムおよびそれを用いた画像表示装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、例えば、液晶表示装置、エレクトロルミネッセンス(EL)表示装置、プラズマディスプレイ(PD)および電界放出ディスプレイ(FED:Field Emission Display)等の画像表示装置、特に前記液晶表示装置に使用する偏光フィルムの製造方法、さらには、この製造方法により得られた偏光フィルムに関する。また、本発明は、前記偏光フィルムを用いた光学フィルムおよび前記偏光フィルムあるいは前記光学フィルムを有する画像表示装置に関する。

### 背景技術

[0002] 画像表示装置(例えば、液晶表示装置)に使用する偏光フィルムは、明るく、色の再現性が良い画像を提供するために、高い透過率と高い偏光度を兼ね備えることが必要とされている。このような偏光フィルムは、従来、ポリビニルアルコール(PVA)系のポリマーフィルムに、二色性を有するヨウ素または二色性染料等の二色性物質を配向させることにより製造されている。

[0003] 近年では、液晶表示装置の大型化、機能向上および輝度向上に伴い、それに用いる偏光板に対しても、大型化と同時に、ニュートラル性や偏光度等の光学特性の向上および面内均一性の向上が求められている。しかしながら、大型の偏光板を得るためには、広幅の原反フィルムを均一に一軸延伸することが必要であるが、幅が広くなるほど均一に延伸することが難しく、均一延伸は實際上非常に困難な処理であるため、広幅の原反フィルムを用いた場合は、面内の均一性と同時に光学特性が悪化する傾向にある。このように面内の光学特性が均一でない場合、画像表示装置を形成した時に表示ムラとなってしまう、これが問題となっている。このような問題に対し、乾式延伸法において、延伸時のロール間距離を縮める方法(例えば、特許文献1参照)で対応することが提案されているが、この方法では不十分であった。

特許文献1:特開2002-326278号公報

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

- [0004] 本発明は、広幅の原反フィルムを用いた場合であっても、光学特性に優れるとともに、面内の光学特性が均一な偏光フィルムを製造可能な偏光フィルムの製造方法を提供することを目的とし、さらに、前記製造方法により得られた偏光フィルム、前記偏光フィルムを用いた光学フィルム、および前記偏光フィルムあるいは前記光学フィルムを用いた画像表示装置を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

- [0005] 前記目的を達成するために、本発明の製造方法は、偏光フィルムの製造方法であって、ポリマーフィルムを染色する染色工程、染色された前記フィルムを延伸する延伸工程および前記両工程により処理された前記フィルムをロールにより搬送しながら乾燥する乾燥処理工程を有し、前記乾燥処理工程において、前記ロールは少なくとも2つであり、隣り合う前記ロール間の距離(R)と、前記ポリマーフィルムの初期の幅(W)との比(R/W)を0.5以上かつ4.0以下に設定する条件で乾燥処理する製造方法である。
- [0006] 本発明の偏光フィルムは、前記本発明の製造方法により得られた偏光フィルムである。
- [0007] 本発明の光学フィルムは、前記本発明の偏光フィルムに少なくとも1層の光学層を積層した光学フィルムである。
- [0008] 本発明の画像表示装置は、前記本発明の偏光フィルムまたは前記本発明の光学フィルムを有する画像表示装置である。

### 発明の効果

- [0009] 本発明の製造方法によれば、原反フィルム(ポリマーフィルム)の幅の大小によらず、偏光度等の光学特性が良好で、さらに面内の光学特性が均一な偏光フィルムが得られる。本発明の製造方法により得られた偏光フィルムは、大型サイズであっても、表示ムラがないため、これを用いれば、表示特性の良好な大型の画像表示装置を提供できる。

### 図面の簡単な説明

[0010] 図1は、本発明の一例における乾燥装置内におけるフィルムの搬送を説明する模式図である。

図2は、本発明のその他の例における乾燥装置内におけるフィルムの搬送を説明する模式図である。

図3は、本発明のさらにその他の例における乾燥装置内におけるフィルムの搬送を説明する模式図である。

### 符号の説明

[0011] 1 乾燥装置

2 ロール

3 偏光フィルム

R ロール間距離

### 発明を実施するための最良の形態

[0012] つぎに、本発明を詳しく説明する。

[0013] 本発明の偏光フィルムの製造方法は、前述のように、染色および延伸処理後の乾燥処理時におけるロール間距離(R)と、ポリマーフィルムの初期の幅(W)の比( $R/W$ )が0.5以上4.0以下であることを特徴とする。 $R/W$ の値が0.5未満であると、得られる偏光フィルムの一軸配向性が低くなってしまい、偏光度等の光学特性において、求める光学特性が得られない。逆に4.0を超えると、張力の調整が難しく、乾燥工程での前記フィルム搬送が非常に困難なものとなってしまい、安定した品質が得にくいため、実用性に乏しい。したがって、この $R/W$ の値は、フィルム搬送が可能な限り大きい値であることがより好ましいため、1.0以上4.0以下であることがより好ましく、2.0以上4.0以下であることが特に好ましい。このように、 $R/W$ を所定の範囲に設定することで、面内の光学特性が均一になる理由は、Rを長くすることで、乾燥時におけるフィルムの寸法挙動または物性挙動における障害要素を最小限にすることができるためであると推測される。

[0014] 本発明において、前記ロール間距離(R)とは、例えば、図1の模式図に示すように、乾燥装置1内でポリマーフィルム3を支持または延伸するためのロール2における前

記フィルム3とロール2との接触部分から次のロール2の接触部分までの距離Rを意味する。本発明において、前記ロール間では、他との接触部分を有しないことが好ましい。そのため、幅方向への延伸を必要とする際には、エキスパンダーロール等の幅方向に延伸可能なロールにより延伸する方法を用いることが好ましい。また、本発明において、前記ポリマーフィルムの初期の幅(W)とは、製造工程に投入される前の原反フィルムでの幅を意味する。

- [0015] 本発明において、前記ロール間距離(R)と前記ポリマーフィルムの初期の幅(W)の具体例は、例えば、前記Wが1800～3200mmの範囲である場合、前記Rが900～12800mmの範囲であり、好ましくは、前記Wが2000～3000mmの範囲である場合、前記Rが1000～12000mmの範囲であり、より好ましくは、前記Wが2200～2800mmの範囲である場合、前記Rが1100～11200mmの範囲である。
- [0016] 本発明の製造方法の前記乾燥工程において、前記ロールを3つ以上用いて前記フィルムを搬送し、前記3つ以上のロール間で形成される複数の隣り合うロール間距離のなかの少なくとも一つを前記(R)とした場合に、前記条件を満たすようにすることが好ましい。例えば、図2の模式図に示すように、乾燥装置1が、3つ以上のロール2(同図においては6個のロール)を有する場合、隣り合うロール間が複数形成され(同図では5個)、この場合の前記R/Wとしては、そのうちの少なくとも1の前記ロール間において、0.5以上4.0以下であればよい。また、図3の模式図に示すように、乾燥装置1が、3個のロール2を有する場合、隣り合うロール間が複数形成され(同図では2個)、この場合の前記R/Wとしては、同様に、そのうちの少なくとも1の前記ロール間において、0.5以上4.0以下であればよい。なお、ロールが3つ以上あって隣り合うロール間が複数形成される場合、前記R/Wは、異なってもよいし、同じであってもよい。
- [0017] 本発明の製造方法において、前記乾燥工程における前記フィルムの50%以上が、前記条件で乾燥処理されることが好ましく、より好ましくは、75%以上が、前記条件で処理されることである。
- [0018] 本発明の製造方法の前記乾燥工程において、たるみ防止等の観点から、張力をかけて前記フィルムを搬送することが好ましい。この張力の程度は、例えば、前記フィル

ムを1.0～1.3倍程度延伸するような程度である。このような張力は、ロール間において、周速度差を持たせることにより実施できる。

- [0019] 前記ポリマーフィルム(原反フィルム)としては、特に限定されることなく各種のものを使用できる。例えば、PVA系フィルム、部分ホルマール化PVA系フィルム、ポリエチレンテレフタレート(PET)系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系フィルムや、これらの部分ケン化フィルム、セルロース系フィルム等の親水性高分子フィルムに、PVAの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物等ポリエーレン系配向フィルム等があげられる。これらの中でも、ヨウ素等の二色性物質による染色性に優れることから、PVA系フィルムや部分ホルマール化PVA系フィルムを用いることが好ましい。
- [0020] 前記ポリマーフィルムの材料であるポリマーの重合度は、例えば、500～10,000であり、100～6000の範囲であることが好ましく、1400～4000の範囲にあることがより好ましい。さらに、ケン化フィルムの場合、そのケン化度は、例えば、水への溶解性の点から、75モル%以上が好ましく、より好ましくは98モル%以上であり、98.3～99.8モル%の範囲にあることが特に好ましい。
- [0021] 前記ポリマーフィルムとしてPVA系フィルムを用いる場合、PVA系フィルムの製法としては、水または有機溶媒に溶解した原液を流延成膜する流延法、キャスト法、押出法等任意の方法で成膜されたものを適宜使用することができる。このときの位相差値は、5nm～100nmのものが好ましく用いられる。また、面内均一な偏光フィルムを得るために、PVA系フィルム面内の位相差バラツキはできるだけ小さい方が好ましく、初期原反フィルムとしてのPVA系フィルムの面内位相差バラツキは、測定波長1000nmにおいて10nm以下であることが好ましく、5nm以下であることがより好ましい。
- [0022] 本発明により得られる偏光フィルムは、偏光フィルム単体で測定したときの単体透過率が43%以上であることが好ましく、43.3～45.0%の範囲にあることがより好ましい。また、前記偏光フィルムを2枚用意し、2枚の偏光フィルムの吸収軸が互いに90°になるように重ね合わせて測定する直交透過率は、より小さいことが好ましく、実用上、0.00%以上かつ0.050%以下が好ましく、0.00%以上かつ0.030%以下であることがより好ましい。さらに、偏光フィルム面内の複数点から取り出した偏光フィルムサンプルの測定波長440nm時の直交透過率を測定し、その標準偏差を求める

ことにより、偏光フィルム面内の均一性に関するデータが得られる。本発明において、前記標準偏差の値としては、0.100未満が好ましく、0.060未満であることがより好ましい。本発明において、偏光度としては、実用上、99.90%以上100%以下であることが好ましく、99.95%以上100%以下であることが特に好ましい。なお、前記透過率および偏光度は、例えば、後述の実施例に示す方法等によって測定できる。

[0023] 前記偏光フィルムの製造方法としては、一般に乾式延伸法と湿式延伸法が用いられるが、本発明では、湿式延伸法を用いることが好ましい。湿式延伸法による偏光フィルムの製造工程としては、その条件に応じて適宜な方法を用いることができるが、例えば、初期原反フィルムとしての前記ポリマーフィルムを、膨潤、染色、架橋、延伸、水洗および乾燥処理工程からなる一連の製造工程によって製造する方法が一般的である。乾燥処理工程を除くこれら各処理工程では、各種処理液からなる浴中に浸漬しながら各処理を行うことが好ましい。このときの各処理工程における膨潤、染色、架橋、延伸、水洗および乾燥の各処理の順番、回数および実施の有無は、染色および延伸処理工程の後に乾燥処理工程を有する限り特に限定されるものではなく、いくつかの処理を一処理工程中で同時に行っても良く、いくつかの処理を行わなくても良い。例えば、延伸処理は染色処理後に行ってもよいし、膨潤や染色処理と同時に延伸処理してもよく、また延伸処理してから染色処理してもよい。さらに、架橋処理を延伸処理の前後に行うことも好ましい。また、延伸処理としては、限定されることなく適宜な方法を用いることができるが、例えばロール延伸の場合、ロール間の周速差によって延伸を行う方法が用いられる。さらに、各処理には適宜ホウ酸やホウ砂あるいはヨウ化カリウム等の添加剤を加えても良い。したがって、本発明の偏光フィルムは、必要に応じてホウ酸や硫酸亜鉛、塩化亜鉛、ヨウ化カリウム等を含んでいてもよい。さらには、これらのいくつかの処理中で、前記ポリマーフィルムを、適宜流れ方向(MD方向若しくはフィルム長手方向)もしくは幅方向(TD方向若しくはフィルム幅方向)に延伸しても良く、各処理ごとに水洗処理を行っても良い。

[0024] 前記膨潤処理工程としては、例えば、水で満たした膨潤浴に浸漬する。これによりポリマーフィルムが水洗され、ポリマーフィルム表面の汚れやブロッキング防止剤を洗浄することができるとともに、ポリマーフィルムを膨潤させることで染色ムラ等の不均一

性を防止する効果が期待できる。この膨潤浴中には、グリセリンやヨウ化カリウム等を適宜加えてもよく、添加する濃度は、グリセリンは5重量%以下、ヨウ化カリウムは10重量%以下であることが好ましい。膨潤浴の温度は、20～45℃の範囲であることが好ましく、25～40℃であることがより好ましい。膨潤浴への浸漬時間は、2～180秒間であることが好ましく、10～150秒間であることがより好ましく、60～120秒間であることが特に好ましい。また、この膨潤浴中でポリマーフィルムを延伸してもよく、そのときの延伸倍率は、1.1～3.5倍程度である。

[0025] 前記染色処理工程は、例えば、前記ポリマーフィルムをヨウ素等の二色性物質を含む染色浴に浸漬することによって、上記二色性物質をポリマーフィルムに吸着させる工程である。

[0026] 前記二色性物質としては、従来公知の物質が使用でき、例えば、ヨウ素や有機染料等があげられる。有機染料としては、例えば、レッドBR、レッドLR、レッドR、ピンクLB、ルビンBL、ボルドーGS、スカイブルーLG、レモンイエロー、ブルーBR、ブルー2R、ネイビーRY、グリーンLG、バイオレットLB、バイオレットB、ブラックH、ブラックB、ブラックGSP、イエロー3G、イエローR、オレンジLR、オレンジ3R、スカーレットGL、スカーレットKGL、コンゴーレッド、ブリリアントバイオレットBK、スプラブルーG、スプラブルーGL、スプラオレンジGL、ダイレクトスカイブルー、ダイレクトファーストオレンジS、ファーストブラック、等が使用できる。

[0027] 前記二色性物質は、一種類でも良いし、二種類以上を併用しても良い。前記有機染料を用いる場合は、例えば、可視光領域のニュートラル化を図る点から、二種類以上を組み合わせることが好ましい。具体例としては、コンゴーレッドとスプラブルーG、スプラオレンジGLとダイレクトスカイブルーまたは、ダイレクトスカイブルーとファーストブラックとの組み合わせが挙げられる。

[0028] 前記染色浴の溶液としては、前記二色性物質を溶媒に溶解した溶液が使用できる。前記溶媒としては、水が一般的に使用されるが、水と相溶性のある有機溶媒がさらに添加されても良い。二色性物質の濃度としては、0.010～10重量%の範囲にあることが好ましく、0.020～7重量%の範囲にあることがより好ましく、0.025～5重量%であることが特に好ましい。

- [0029] また、前記二色性物質としてヨウ素を使用する場合、染色効率をより一層向上できることから、さらにヨウ化物を添加することが好ましい。このヨウ化物としては、例えば、ヨウ化カリウム、ヨウ化リチウム、ヨウ化ナトリウム、ヨウ化亜鉛、ヨウ化アルミニウム、ヨウ化鉛、ヨウ化銅、ヨウ化バリウム、ヨウ化カルシウム、ヨウ化錫、ヨウ化チタン等が挙げられる。これらヨウ化物の添加割合は、前記染色浴において、0.010～10重量%であることが好ましく、0.10～5重量%であることがより好ましい。これらのなかでも、ヨウ化カリウムを添加することが好ましく、ヨウ素とヨウ化カリウムの割合(重量比、ヨウ素:ヨウ化カリウム)は、1:5～1:100の範囲にあることが好ましく、1:6～1:80の範囲にあることがより好ましく、1:7～1:70の範囲にあることが特に好ましい。さらには、フィルム面内の均一性を向上させることを目的として、ホウ素化合物等の架橋剤を適宜加えても良い。
- [0030] 前記染色浴へのポリマーフィルムの浸漬時間は、特に限定されるものではないが、1～20分の範囲であることが好ましく、2～10分であることがより好ましい。また、染色浴の温度は、5～42℃の範囲にあることが好ましく、10～35℃の範囲にあることがより好ましい。また、この染色浴中でポリマーフィルムを延伸してもよく、そのときの延伸倍率は、例えば、1.1～3.5倍程度である。
- [0031] また、染色処理としては、前述のような染色浴に浸漬する方法以外に、例えば、二色性物質を含む水溶液を前記ポリマーフィルムに塗布または噴霧する方法であってもよく、また、前記ポリマーフィルム製膜時に二色性物質をあらかじめ混ぜておいても良い。
- [0032] 前記架橋処理工程は、例えば、架橋剤を含む浴中にポリマーフィルムを浸漬して架橋する工程である。前記架橋剤としては、従来公知の物質が使用でき、例えば、ホウ酸、ホウ砂等のホウ素化合物や、グリオキザール、グルタルアルデヒド等が挙げられる。これらは一種類でも良いし、二種類以上を併用しても良い。二種類以上を併用する場合には、例えば、ホウ酸とホウ砂の組み合わせが好ましく、また、その添加割合(モル比、ホウ酸:ホウ砂)は、4:6～9:1の範囲にあることが好ましく、5.5:4.5～7:3の範囲がより好ましく、6:4であることが最も好ましい。
- [0033] 前記架橋浴の溶液としては、前記架橋剤を溶媒に溶解した溶液が使用できる。前



記溶媒としては、例えば水が使用できるが、さらに、水と相溶性のある有機溶媒を含んでも良い。前記溶液における架橋剤の濃度は、限定されるものではないが、1～10重量%の範囲にあることが好ましく、2～6重量%であることがより好ましい。

[0034] 前記架橋浴中には、偏光フィルムの面内の均一な特性が得られる点から、ヨウ化物を添加してもよい。このヨウ化物としては、例えば、ヨウ化カリウム、ヨウ化リチウム、ヨウ化ナトリウム、ヨウ化亜鉛、ヨウ化アルミニウム、ヨウ化鉛、ヨウ化銅、ヨウ化バリウム、ヨウ化カルシウム、ヨウ化錫、ヨウ化チタンが挙げられ、この含有量は0.05～15重量%、より好ましくは0.5～8重量%である。なかでも、ホウ酸とヨウ化カリウムの組み合わせが好ましく、ホウ酸とヨウ化カリウムの割合(重量比、ホウ酸:ヨウ化カリウム)は、1:0.1～1:3.5の範囲にあることが好ましく、1:0.5～1:2.5の範囲にあることがより好ましい。

[0035] 前記架橋浴の温度は、例えば、20～70℃の範囲であり、ポリマーフィルムの浸漬時間は、例えば、1秒～15分の範囲であり、好ましくは、5秒～10分である。さらに、架橋処理も染色処理と同様に、架橋剤含有溶液を塗布または噴霧する方法を用いても良く、この架橋浴中でポリマーフィルムを延伸してもよく、そのときの延伸倍率は、例えば、1.1～3.5倍程度である。

[0036] 前記延伸処理工程としては、例えば、湿式延伸法では、浴中に浸漬した状態で、ポリマーフィルムを、元長の2～7倍程度に延伸する。なお、前記延伸倍率は、特に限定されない。

[0037] 延伸浴の溶液としては、特に限定されないが、例えば、各種金属塩や、ヨウ素、ホウ素または亜鉛の化合物を添加した溶液を用いることができる。この溶液の溶媒としては、水、エタノールあるいは各種有機溶媒が適宜用いられる。なかでも、ホウ酸および/またはヨウ化カリウムをそれぞれ2～18重量%程度添加した溶液を用いることが好ましい。このホウ酸とヨウ化カリウムを同時に用いる場合には、その含有割合(重量比、ホウ酸:ヨウ化カリウム)は、1:0.1～1:4程度、より好ましくは、1:0.5～1:3程度の割合で用いることが好ましい。

[0038] 前記延伸浴の温度は、例えば、40～67℃の範囲であることが好ましく、50～62℃であることがより好ましい。

- [0039] 前記水洗処理工程は、例えば、水洗浴の水溶液中にポリマーフィルムを浸漬する工程である。この工程により、これより前の処理で付着したホウ酸等の不要残存物を洗い流すことができる。上記水溶液には、ヨウ化物を添加してもよく、例えば、ヨウ化ナトリウムやヨウ化カリウムが好ましく用いられる。水洗浴にヨウ化カリウムを添加した場合、その濃度は、例えば、0.1～10重量%であり、3～8重量%であることが好ましい。さらに、水洗浴の温度は、10～60℃であることが好ましく、15～40℃であることがより好ましい。また、水洗処理の回数は、特に限定されず、1回の実施でもよいし、複数回実施してもよく、実施毎に、各水洗浴中の添加物の種類や濃度を変えても良い。
- [0040] なお、ポリマーフィルムを各処理浴から引き上げる際には、液だれの発生を防止するために、従来公知であるピンチロール等の液切れロールを用いても良いし、エアナイフによって液を削ぎ落とす等の方法により、余分な水分を取り除いても良い。
- [0041] また、これらの処理工程においては、前記の通り複数の工程において他の処理と同時に延伸処理を行っても良い。この延伸処理を有する処理工程では、その延伸間距離(L)と初期原反フィルム(ポリマーフィルムの初期)の幅(W)の比(L/W)は0.5以上30以下とすることが一軸配向性を向上させるために効果的であるが、これに限定されない。複数の処理工程で延伸処理を行う場合、少なくとも1つの工程でこの条件を満たせば効果を見出せるが、延伸処理を有するその全ての処理工程でこの条件をそれぞれ満たしていることが特に好ましい。さらに、このような複数処理におけるL/Wの値としては、その値はそれぞれ異なってもよく、種々の条件に応じて個々のL/W値を適宜設定することができる。また、延伸間距離(L)とは、延伸に要する力を加える部分間の距離をあらわし、例えば、ロール延伸の場合、延伸に用いる2本のロールそれぞれの断面における中心位置を、直線で結んだ時の距離であり、初期原反フィルム幅(W)は、一連の偏光フィルム製造工程投入前の原反フィルム幅をあらわす。
- [0042] 前記L/Wの値が0.5未満であると、一軸配向性が低くなってしまい、求める光学特性を得られない。逆に30を超えると、巨大な延伸浴が必要となるため、実用性に乏しい。また、このL/Wの値は0.5以上15以下であることがより好ましく、1以上13以

下であることがさらに好ましく、2以上12以下であることが特に好ましい。

- [0043] 乾燥処理工程としては、前記のようにロール間距離(R)と初期原反フィルム(W)の比(R/W)を0.5以上4.0以下とすれば、その他の条件は適宜任意に決定できる。一般に、乾燥方法としては、自然乾燥、風乾、加熱乾燥等が挙げられるが、通常、加熱乾燥が好ましく用いられる。加熱乾燥では、例えば、加熱温度が20～80℃程度であり、乾燥時間は1～10分間程度であることが好ましい。また、この乾燥処理工程においても適宜延伸することができる。
- [0044] 以上のような各処理工程を経て作製された偏光フィルムの最終的な延伸倍率(総延伸倍率)は、上記処理前のポリマーフィルム(原反フィルム)に対して、3.0～7.0倍であることが好ましく、5.5～6.2倍の範囲にあることがより好ましい。総延伸倍率が3.0倍未満では、高偏光度の偏光フィルムを得ることが難しく、7.0倍を超えると、フィルムは破断しやすくなる。
- [0045] また、本発明による製造方法を用いれば、上述した例の製造方法に限定されることなく、他の製造方法を用いて偏光フィルムを製造しても良い。例えば、乾式延伸法や、ポリエチレンテレフタレート(PET)等のポリマーフィルムに二色性物質を練りこみ、製膜、延伸したようなものでも良いし、一軸方向に配向した液晶をホストとして、そこに二色性染料をゲストにしたようなOタイプのもの(米国特許5,523,863号、特表平3-503322号公報)、二色性のライオトロピック液晶等を用いたEタイプのもの(米国特許6,049,428号)が挙げられる。このとき、本発明を適用する乾燥処理としては、染色および延伸処理工程の後の乾燥処理である限り、偏光フィルムの最終的な乾燥処理に限られず、処理の途中で、乾燥を必要とする場合にも適用しうるものである。
- [0046] このようにして作製された偏光フィルムの厚さは、特に限定されるものではないが、例えば、5～80 $\mu\text{m}$ であり、好ましくは5～40 $\mu\text{m}$ である。厚さが5 $\mu\text{m}$ 以上であれば機械的強度が低下することはなく、また80 $\mu\text{m}$ 以下であれば光学特性が低下せず、画像表示装置に適用しても薄型化を実現できる。また、本発明の偏光フィルムにおいて、偏光度は、99.90%以上であることが好ましい。
- [0047] 本発明の偏光フィルムには、実用に際して各種光学層を積層して用いることができる。その光学層については、要求される光学特性を満たすものであれば特に限定さ

れるものではないが、例えば、偏光フィルムの片面または両面に、偏光フィルムの保護を目的とした透明保護層、前記透明保護層の偏光フィルムと接着する面と反対の面、あるいは偏光フィルム自体の片面または両面に対して、ハードコート処理や反射防止処理、スティッキング防止や、拡散ないしアンチグレアを目的とした表面処理を施したり、視角補償等を目的とした配向液晶層や、他のフィルムを積層するための粘着層を積層する方法があげられる。なお、光学フィルムに透明保護層を積層したものが偏光板である。さらに、光学層として、偏光変換素子、反射板や半透過板、位相差板( $1/2$ や $1/4$ 等の波長板( $\lambda$ 板)を含む)、視角補償フィルム、輝度向上フィルムなどの画像表示装置等の形成に用いられる光学フィルムを1層または2層以上積層したものもあげられる。特に上記偏光フィルムと透明保護層を積層した偏光板に、反射板または半透過反射板が積層されてなる反射型偏光板または半透過型偏光板、位相差板が積層されてなる楕円偏光板または円偏光板、視角補償層または視角補償フィルムが積層されてなる広視野角偏光板、あるいは輝度向上フィルムが積層されてなる偏光板が好ましい。また、前記光学層あるいは前記光学フィルムを透明保護層と積層するタイミングは、偏光フィルムと貼りあわせた後でも良いし、偏光フィルムと貼りあわせる前でも良い。

- [0048] 前記偏光フィルムの片面または両面に設けられる透明保護層を形成する材料としては、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮蔽性、等方性などに優れるものが好ましい。例えば、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレンナフタレート等のポリエステル系ポリマー、ジアセチルセルロースやトリアセチルセルロース等のセルロース系ポリマー、ポリメチルメタクリレート等のアクリル系ポリマー、ポリスチレンやアクリロニトリル・スチレン共重合体(AS樹脂)等のスチレン系ポリマー、ポリカーボネート系ポリマーがあげられる。また、ポリエチレン、ポリプロピレン、シクロ系ないしはノルボルネン構造を有するポリオレフィン、エチレン・プロピレン共重合体の如きポリオレフィン系ポリマー、塩化ビニル系ポリマー、ナイロンや芳香族ポリアミド等のアミド系ポリマー、イミド系ポリマー、スルホン系ポリマー、ポリエーテルスルホン系ポリマー、ポリエーテルエーテルケトン系ポリマー、ポリフェニレンスルフィド系ポリマー、ビニルアルコール系ポリマー、塩化ビニリデン系ポリマー、ビニルブチラール系ポリマー、アリレート系ポリマ

一、ポリオキシメチレン系ポリマー、エポキシ系ポリマー、または前記ポリマーのブレンド物なども前記透明保護層を形成するポリマーの例としてあげられる。透明保護層は、アクリル系、ウレタン系、アクリルウレタン系、エポキシ系、シリコーン系等の熱硬化型、紫外線硬化型の樹脂の硬化層として形成することもできる。これらの中でも本発明による偏光フィルムと貼り合わせる透明保護層としては、表面をアルカリなどでケン化処理したトリアセチルセルロースフィルムやノルボルネン構造を有するポリオレフィン系ポリマーフィルムが好ましい。

[0049] また、透明保護層としては、特開2001-343529号公報(WO01/37007)に記載のポリマーフィルム、例えば、(A)側鎖に置換および／または非置換イミド基を有する熱可塑性樹脂と、(B)側鎖に置換および／または非置換フェニル基ならびにニトリル基を有する熱可塑性樹脂を含有する樹脂組成物が挙げられ、具体例としてはイソブテンとN-メチルマレイミドからなる交互共重合体とアクリロニトリル・スチレン共重合体とを含有する樹脂組成物のフィルムが挙げられる。フィルムは樹脂組成物の混合押出し品などからなるフィルムを用いることができる。

[0050] 透明保護層の厚さは特に限定されるものではないが、一般には500  $\mu$ m以下であり、1～300  $\mu$ mが好ましい。特に5～200  $\mu$ mとするのがより好ましい。また、偏光特性や耐久性および接着特性向上等の点より、透明保護層表面をアルカリなどでケン化処理することが好ましい。

[0051] また、透明保護層はできるだけ色付きがないことが好ましい。したがって、 $R_{th} = [(n_x + n_y) / 2 - n_z] \cdot d$  (ただし、 $n_x$ 、 $n_y$ はフィルム平面内の主屈折率、 $n_z$ はフィルム厚み方向の屈折率、 $d$ はフィルムの厚さである) で表されるフィルム厚み方向の位相差値が-90nm～+75nmである透明保護層が好ましく用いられ、これを使用することにより、透明保護層に起因する偏光板の着色(光学的な着色)をほぼ解消することができる。さらに、 $R_{th}$ は、-80～+60nmであることがより好ましく、-70nm～+45nmの範囲であると特に好ましい。

[0052] 前記透明保護層を偏光フィルムの両面に積層する場合、その片面ごとにそれぞれ異なる特性をもつものを用いてもよい。その特性としては、これに限定されるものではないが、例えば、厚み、材質、光透過率、引張り弾性率あるいは光学層の有無等が

挙げられる。

- [0053] ハードコート処理としては、偏光フィルムあるいは、偏光フィルムと透明保護層を積層した偏光板表面の傷つき防止などを目的に施されるものであり、例えばアクリル系、シリコン系などの適宜な紫外線硬化型樹脂による硬度や滑り特性等に優れる硬化皮膜を透明保護層の表面に付加する方式などにて形成することができる。反射防止処理は偏光板表面での外光の反射防止を目的に施されるものであり、従来に準じた反射防止膜などの形成により達成することができる。また、スティッキング防止処理は隣接層との密着防止を目的に施される。
- [0054] また、アンチグレア処理は、偏光板の表面で外光が反射して、偏光板透過光の視認を阻害することの防止等を目的に施されるものであり、例えば、サンドブラスト方式やエンボス加工方式による粗面化方式や透明微粒子の配合方式などの適宜な方式にて透明保護層の表面に微細凹凸構造を付与することにより形成することができる。前記表面微細凹凸構造の形成に含有させる微粒子としては、例えば平均粒径が0.5～50  $\mu\text{m}$ のシリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、酸化錫、酸化インジウム、酸化カドミウム、酸化アンチモン等からなり、導電性を有することもある無機系微粒子、架橋または未架橋のポリマー等からなる有機系微粒子などの透明微粒子が用いられる。表面微細凹凸構造を形成する場合、微粒子の使用量は、表面微細凹凸構造を形成する透明樹脂100重量部に対して一般的に2～70重量部程度であり、5～50重量部が好ましい。アンチグレア層は、偏光板透過光を拡散して視角などを拡大するための拡散層(視角拡大機能など)を兼ねるものであってもよい。
- [0055] なお、前記反射防止層、スティッキング防止層、拡散層やアンチグレア層等の光学層は、透明保護層そのものに設けることができるほか、別途、透明保護層とは別体のものとして設けることもできる。
- [0056] 前記偏光フィルムと透明保護層とを接着剤層を介して接着する場合、その接着処理は特に限定されるものではないが、例えば、ビニルポリマーからなる接着剤、あるいは、ホウ酸やホウ砂、グルタルアルデヒドやメラミン、シュウ酸などのビニルアルコール系ポリマーの水溶性架橋剤から少なくともなる接着剤などを介して行うことができる。この接着剤層は、水溶液の塗布乾燥層などとして形成しうるが、その水溶液の調製

に際しては、必要に応じて、他の添加剤や、酸等の触媒も配合することができる。特に偏光フィルムとしてポリビニルアルコール系のポリマーフィルムを用いる場合には、ポリビニルアルコールからなる接着剤を用いることが、接着性の点から好ましい。

[0057] 反射型偏光板は、偏光板に反射層を設けたもので、視認側(表示側)からの入射光を反射させて表示するタイプの液晶表示装置などを形成するためのものであり、バックライト等の光源の内蔵を省略できて、液晶表示装置の薄型化を図りやすいなどの利点を有する。反射型偏光板の形成は、必要に応じ透明保護層等を介して偏光板の片面に金属等からなる反射層を付設する方式などの適宜な方式にて行うことができる。

[0058] 反射型偏光板の具体例としては、必要に応じ、マット処理した透明保護層の片面に、アルミニウム等の反射性金属からなる箔や蒸着膜を付設して反射層を形成したものなどがあげられる。また、前記透明保護層に微粒子を含有させて表面微細凹凸構造とし、その上に微細凹凸構造の反射層を有するものなどもあげられる。前記した微細凹凸構造の反射層は、入射光を乱反射により拡散させて指向性やギラギラした見栄えを防止し、明暗のムラを抑制しうる利点などを有する。また微粒子含有の透明保護層は、入射光およびその反射光がそれを透過する際に拡散されて、明暗ムラをより抑制しうる利点なども有している。透明保護層の表面微細凹凸構造を反映させた微細凹凸構造の反射層の形成は、例えば真空蒸着方式、イオンプレーティング方式、スパッタリング方式等の蒸着方式やメッキ方式などの適宜な方式で、金属を透明保護層の表面に直接付設する方法などにより行うことができる。

反射板は、前記偏光板の透明保護層に直接付与する方式に代えて、その透明フィルムに準じた適宜なフィルムに反射層を設けてなる反射シートなどとして用いることもできる。なお、反射層は通常、金属からなるので、その反射面が透明保護層や偏光板等で被覆された状態の使用形態が、酸化による反射率の低下防止、ひいては初期反射率の長期持続の点や、保護層の別途付設回避の点などにより好ましい。

[0059] なお、半透過型偏光板は、上記において反射層で光を反射し、かつ透過するハーフミラー等の半透過型の反射層とすることにより得ることができる。半透過型偏光板は、通常、液晶セルの裏側に設けられ、液晶表示装置などを比較的明るい雰囲気中で使

用する場合には、視認側(表示側)からの入射光を反射させて画像を表示し、比較的暗い雰囲気においては、半透過型偏光板のバックサイドに内蔵されているバックライト等の内蔵光源を使用して画像を表示するタイプの液晶表示装置などを形成できる。すなわち、半透過型偏光板は、明るい雰囲気下では、バックライト等の光源使用のエネルギーを節約でき、比較的明るい雰囲気下においても内蔵光源を用いて使用できるタイプの液晶表示装置などの形成に有用である。

- [0060] つぎに、偏光板にさらに位相差板が積層されてなる楕円偏光板または円偏光板について説明する。直線偏光を楕円偏光または円偏光に変えたり、楕円偏光または円偏光を直線偏光に変えたり、あるいは直線偏光の偏光方向を変える場合に、位相差板などが用いられる。特に、直線偏光を円偏光に変えたり、円偏光を直線偏光に変えたりする位相差板としては、いわゆる $1/4$ 波長板( $\lambda/4$ 板ともいう)が用いられる。 $1/2$ 波長板( $\lambda/2$ 板ともいう)は、通常、直線偏光の偏光方向を変える場合に用いられる。
- [0061] 楕円偏光板はスーパーツイストネマチック(STN)型液晶表示装置の液晶層の複屈折により生じた着色(青または黄)を補償(防止)して、前記着色のない白黒表示する場合などに有効に用いられる。さらに、三次元の屈折率を制御したものは、液晶表示装置の画面を斜め方向から見た際に生じる着色も補償(防止)することができて好ましい。円偏光板は、例えば画像がカラー表示になる反射型液晶表示装置の画像の色調を整える場合などに有効に用いられ、また、反射防止の機能も有する。
- [0062] 位相差板としては、高分子素材を一軸または二軸延伸処理してなる複屈折性フィルム、液晶モノマーを配向させた後、架橋、重合させた配向フィルム、液晶ポリマーの配向フィルム、液晶ポリマーの配向層をフィルムにて支持したものなどがあげられる。延伸処理は、例えばロール延伸法、長間隙沿延伸法、テンター延伸法、チューブラー延伸法などにより行うことができる。延伸倍率は、一軸延伸の場合には1.1~3倍程度が一般的である。位相差板の厚さも特に制限されないが、一般的には10~200  $\mu\text{m}$ 、好ましくは20~100  $\mu\text{m}$ である。
- [0063] 前記高分子素材としては、例えば、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール、ポリメチルビニルエーテル、ポリヒドロキシエチルアクリレート、ヒドロキシエチルセルロ



ース、ヒドロキシプロピルセルロース、メチルセルロース、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリスルホン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンスルファイド、ポリフェニレンオキサイド、ポリアリルスルホン、ポリビニルアルコール、ポリアミド、ポリイミド、ポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、セルロース系重合体、またはこれらの二元系、三元系各種共重合体、グラフト共重合体、ブレンド物などがあげられる。これら高分子素材は延伸等により配向物(延伸フィルム)となる。

[0064] 前記液晶モノマーとしては、リオトロピック性、サーモトロピック性のいずれのものも用いることができるが、作業性の点からサーモトロピック性のものが好適であり、例えば、アクリロイル基、ビニル基やエポキシ基等の官能基を導入したビフェニル誘導体、フェニルベンゾエート誘導体、スチルベン誘導体などを基本骨格としたもの等が挙げられる。このような液晶モノマーは、例えば、熱や光による方法、基板上をラビングする方法、配向補助剤を添加する方法等、適宜公知の方法を用いて配向させ、その後、この配向を維持した状態で、光、熱、電子線等により架橋および重合させることにより配向を固定化する方法が好ましく用いられる。

[0065] 前記液晶ポリマーとしては、例えば、液晶配向性を付与する共役性の直線状原子団(メソゲン)がポリマーの主鎖や側鎖に導入された主鎖型や側鎖型の各種のものがあげられる。主鎖型の液晶性ポリマーの具体例としては、屈曲性を付与するスペーサ部でメソゲン基を結合した構造の、例えばネマチック配向性のポリエステル系液晶性ポリマー、ディスコティックポリマーやコレステリックポリマーなどがあげられる。側鎖型の液晶性ポリマーの具体例としては、ポリシロキサン、ポリアクリレート、ポリメタクリレートまたはポリマロネートを主鎖骨格とし、側鎖として共役性の原子団からなるスペーサ部を介してネマチック配向付与性のパラ置換環状化合物単位からなるメソゲン部を有するものなどがあげられる。これら液晶ポリマーは、例えば、ガラス板上に形成したポリイミドやポリビニルアルコール等の薄膜の表面をラビング処理したもの、酸化ケイ素を斜方蒸着したものなどの配向処理面上に液晶性ポリマーの溶液を展開して熱処理することにより行われる。

[0066] 位相差板は、例えば各種波長板や液晶層の複屈折による着色や視角等の補償を

目的としたものなどの使用目的に応じた適宜な位相差を有するものであってよく、2種以上の位相差板を積層して位相差等の光学特性を制御したものなどであってもよい。

[0067] また、上記の楕円偏光板や反射型楕円偏光板は、偏光板または反射型偏光板と位相差板を適宜な組み合わせで積層したものである。かかる楕円偏光板等は、(反射型)偏光板と位相差板の組み合わせとなるようにそれらを液晶表示装置の製造過程で順次別個に積層することによっても形成しうるが、前記のごとくあらかじめ楕円偏光板等の光学フィルムとしたものは、品質の安定性や積層作業性等に優れて、液晶表示装置などの製造効率を向上させうる利点がある。

[0068] 視角補償フィルムは、液晶表示装置の画面を、画面に垂直でなくやや斜めの方向から見た場合でも、画像が比較的鮮明に見えるように視野角を広げるためのフィルムである。このような視角補償位相差板としては、例えば位相差板、液晶ポリマー等の配向フィルムや透明基材上に液晶ポリマー等の配向層を支持したものなどからなる。通常の位相差板は、その面方向に一軸延伸された複屈折を有するポリマーフィルムが用いられるのに対し、視角補償フィルムとして用いられる位相差板には、面方向に二軸に延伸された複屈折を有するポリマーフィルムとか、面方向に一軸に延伸され、厚さ方向にも延伸された、厚さ方向の屈折率を制御した複屈折を有するポリマーや傾斜配向フィルムのような二方向延伸フィルムなどが用いられる。傾斜配向フィルムとしては、例えばポリマーフィルムに熱収縮フィルムを接着して加熱によるその収縮力の作用下にポリマーフィルムを延伸処理または／および収縮処理したものや、液晶ポリマーを斜め配向させたものなどが挙げられる。位相差板の素材原料ポリマーは、先の位相差板で説明したポリマーと同様のものが用いられ、液晶セルによる位相差に基づく視認角の変化による着色等の防止や良視認の視野角の拡大などを目的とした適宜なものを用いる。

[0069] また、良視認の広い視野角を達成する点などより、液晶ポリマーの配向層、特にディスプレイ用液晶ポリマーの傾斜配向層からなる光学的異方性層をトリアセチルセルロースフィルムにて支持した光学補償位相差板が好ましく用いられる。

[0070] 偏光変換素子としては、例えば、異方性反射型偏光素子や異方性散乱型偏光素

子等があげられる。異方性反射型偏光素子としては、コレステリック液晶層、特にコレステリック液晶ポリマーの配向フィルムや、その配向液晶層をフィルム基材上に支持したもののように、左回りまたは右回りのいずれか一方の円偏光を反射して他の光は透過する特性を示すものと、その反射帯域のうちのいずれかの任意の波長の0.25倍の位相差を有する位相差板との複合体、あるいは、誘電体の多層薄膜や屈折率異方性が相違する薄膜フィルムの多層積層体のように、所定偏光軸の直線偏光を透過して他の光は反射する特性を示すものが好ましい。前者の例としては、日東電工製のPCFシリーズ等を挙げることができ、後者の例としては、3M社製のDBEFシリーズ等を挙げることができる。また、異方性反射型偏光素子として、反射型グリッド偏光子も好ましく用いる。その例としては、Moxtek製のMicro Wires等を挙げることができる。一方、異方性散乱型偏光素子としては、例えば、3M社製のDRPF等を挙げられる。

[0071] 偏光板と輝度向上フィルムを貼り合わせた偏光板は、通常液晶セルの裏側サイドに設けられて使用される。輝度向上フィルムは、液晶表示装置などのバックライトや裏側からの反射などにより自然光が入射すると所定偏光軸の直線偏光または所定方向の円偏光を反射し、他の光は透過する特性を示すもので、輝度向上フィルムを偏光板と積層した偏光板は、バックライト等の光源からの光を入射させて所定偏光状態の透過光を得るとともに、前記所定偏光状態以外の光は透過せずに反射される。この輝度向上フィルム面で反射した光をさらにその後ろ側に設けられた反射層等を介し反転させて輝度向上フィルムに再入射させ、その一部または全部を所定偏光状態の光として透過させて輝度向上フィルムを透過する光の増量を図るとともに、偏光フィルムに吸収させにくい偏光を供給して、液晶画像表示等に利用しうる光量の増大を図ることにより輝度を向上させるものである。

[0072] 輝度向上フィルムと上記反射層等の間に拡散板を設けることもできる。輝度向上フィルムによって反射した偏光状態の光は上記反射層等に向かうが、設置された拡散板は通過する光を均一に拡散すると同時に偏光状態を解消し、非偏光状態とする。すなわち元の自然光状態にもどす。この非偏光状態すなわち自然光状態の光が反射層等に向かい、反射層等を介して反射して、拡散板を再び通過して輝度向上フィ

ルムに再入射することを繰り返す。元の自然光状態に戻す拡散板を設けることにより、表示画面の明るさを維持しつつ、同時に表示画面の明るさのムラを少なくし、均一の明るい画面を提供することができる。元の自然光状態に戻す拡散板を設けることにより、初回の入射光は反射の繰り返し回数が程よく増加し、拡散板の拡散機能とあいまって均一の明るい表示画面を提供することができたものと考えられる。

[0073] 前記輝度向上フィルムとしては、例えば、誘電体の多層薄膜や屈折率異方性が相違する薄膜フィルムの多層積層体の如き、所定偏光軸の直線偏光を透過して他の光は反射する特性を示すもの、コレステリック液晶ポリマーの配向フィルムやその配向液晶層をフィルム基材上に支持したものの如き、左回りまたは右回りのいずれか一方の円偏光を反射して他の光は透過する特性を示すものなどの適宜なものを用いる。

[0074] なお、コレステリック液晶層についても、反射波長が相違するものの組み合わせにして2層または3層以上重畳した配置構造とすることにより、可視光領域等の広い波長範囲で円偏光を反射するものを得ることができ、それに基づいて広い波長範囲の透過円偏光を得ることができる。

[0075] また、本発明において、偏光板は、上記の偏光分離型偏光板の如く、偏光板と2層または3層以上の光学層とを積層したものからなってもよい。したがって、上記の反射型偏光板や半透過型偏光板と位相差板を組み合わせた反射型楕円偏光板や半透過型楕円偏光板などであってもよい。

[0076] 偏光板に前記光学層を積層した光学フィルムは、液晶表示装置等の製造過程で順次別個に積層する方式にても形成することができるが、あらかじめ積層して光学フィルムとしたものは、品質の安定性や組立作業等に優れていて液晶表示装置などの製造工程を向上させる利点がある。積層には粘着層等の適宜な接着手段を用いる。前記の偏光板と他の光学層の接着に際し、それらの光学軸は目的とする位相差特性などに応じて適宜な配置角度とすることができる。

[0077] 本発明の偏光フィルムや、前記の積層光学部材には、液晶セル等の他部材と接着するための粘着層を設けることもできる。その粘着層は、特に限定されるものではなく、例えば、アクリル系、シリコーン系、ポリエステル系、ポリウレタン系、ポリエーテル系、ゴム系等の従来に準じた適宜な粘着剤にて形成することができる。この粘着剤とし

ては、吸湿による発泡現象や剥がれ現象の防止、熱膨張差等による光学特性の低下や液晶セルの反り防止、ひいては高品質で耐久性に優れる画像表示装置の形成性等の点により、吸湿率が低くて耐熱性に優れる粘着層であることが好ましく、さらには、偏光フィルム等の光学特性の変化を防止する点より、硬化や乾燥の際に高温のプロセスを要しないものであり、長時間の硬化処理や乾燥時間を要しないものが好ましい。このような観点より、本発明では、アクリル系粘着剤が好ましく用いられる。

- [0078] また、微粒子を含有して光拡散性を示す粘着層などとすることもできる。粘着層は必要に応じて必要な面に設ければよく、例えば、本発明のような偏光フィルムと透明保護層からなる偏光板について言及するならば、必要に応じて、保護層の片面または両面に粘着層を設ければよい。
- [0079] 粘着層の厚さは、特に限定されるものではないが、 $5\sim 35\mu\text{m}$ が好ましく、より好ましくは $15\sim 25\mu\text{m}$ であるのがより好ましい。粘着層の厚さをこの範囲にすることによって、偏光フィルムおよび偏光板の寸法挙動に伴う応力を緩和することができる。
- [0080] 前記粘着層が表面に露出する場合には、その粘着層を実用に供するまでの間の汚染防止等を目的としてセパレータにて仮着カバーをすることが好ましい。セパレータは、上記の透明保護層等に準じた適宜なフィルムに、必要に応じてシリコン系や長鎖アルキル系、フッ素系や硫化モリブデン等の適宜な剥離剤による剥離コート进行方式などにより形成することができる。
- [0081] なお、上記の偏光板や光学部材を形成する透明保護層、光学層や粘着層などの各層は、例えば、サリチル酸エステル系化合物やベンゾフェノン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物やシアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式などの適宜な方式により紫外線吸収能を持たせたものであってもよい。
- [0082] 本発明の偏光フィルムは、液晶表示装置、エレクトロルミネッセンス(EL)表示装置、プラズマディスプレイ(PD)および電界放出ディスプレイ(FED:Field Emission Display)等の画像表示装置の形成に好ましく用いることができる。
- [0083] 本発明の偏光フィルムは、液晶表示装置等の各種装置の形成などに好ましく用いることができ、例えば、偏光フィルムあるいは偏光板を液晶セルの片側あるいは両側

に配置してなる反射型や半透過型、あるいは透過・反射両用型等の液晶表示装置に用いることができる。液晶セル基板は、プラスチック基板、ガラス基板のいずれでも良い。液晶表示装置を形成する液晶セルは任意であり、例えば薄膜トランジスタ型に代表されるアクティブマトリクス駆動型のもの、ツイストネマチック型やスーパーツイストネマチック型に代表される単純マトリクス駆動型のものなど適宜なタイプの液晶セルを用いたものであって良い。

[0084] また、液晶セルの両側に偏光板や光学部材を設ける場合、それらは同じものであってもよいし、異なるものであってもよい。さらに、液晶表示装置の形成に際しては、例えばプリズムアレイシートやレンズアレイシート、光拡散板やバックライト等の適宜な部品を適宜な位置に1層または2層以上配置することができる。

[0085] 次いで、有機エレクトロルミネセンス装置(有機EL表示装置)について説明する。一般に、有機EL表示装置は、透明基板上に透明電極と有機発光層と金属電極とを順に積層して発光体(有機エレクトロルミネセンス発光体)を形成している。ここで、有機発光層は、種々の有機薄膜の積層体であり、例えばトリフェニルアミン誘導体等からなる正孔注入層と、アントラセン等の蛍光性の有機固体からなる発光層との積層体や、あるいはこのような発光層とペリレン誘導体等からなる電子注入層の積層体や、またあるいはこれらの正孔注入層、発光層、および電子注入層の積層体等、種々の組み合わせを持った構成が知られている。

[0086] このような構成の有機EL表示装置において、有機発光層は、厚さ10nm程度と極めて薄い膜で形成されている。このため、有機発光層も透明電極と同様、光をほぼ完全に透過する。その結果、非発光時に透明基板の表面から入射し、透明電極と有機発光層とを透過して金属電極で反射した光が、再び透明基板の表面側へと出るため、外部から視認したとき、有機EL表示装置の表示面が鏡面のように見える。

[0087] 電圧の印加によって発光する有機発光層の表面側に透明電極を備えるとともに、有機発光層の裏面側に金属電極を備えてなる有機エレクトロルミネセンス発光体を含む有機EL表示装置において、透明電極の表面側に偏光板を設けるとともに、これら透明電極と偏光板との間に位相差フィルムを設けることができる。

[0088] 位相差フィルムおよび偏光フィルムは、外部から入射して金属電極で反射してきた

光を偏光する作用を有するため、その偏光作用によって金属電極の鏡面を外部から視認させないという効果がある。特に、位相差フィルムを $1/4$ 波長板で構成し、かつ偏光板と位相差フィルムとの偏光方向のなす角を $\pi/4$ に調整すれば、金属電極の鏡面を完全に遮蔽することができる。

[0089] 上記のような画像表示装置の分野では、価格低減のため、光学フィルム原反の打ち抜き、そして選別、貼り合わせまでの処理工程を一貫して行うインハウス製造が求められている。光学フィルムの後加工(切断)からセルへの貼り合わせまでを一貫生産するインハウス製造法では、その不良エリアを即座に測定する必要がある。本発明において、カットされた偏光板がそのままディスプレイに使用される場合、チップカットされた偏光フィルムの大きさは任意であるが、一般には縦が10cm～130cm、横が10cm～130cmのものが用いられる。特にディスプレイの大きさにおいて上限はないが、現状作ることのできる透明保護フィルムや、PVAフィルム等の偏光フィルム用の基材幅に依存する。したがって、従来はチップカット後に検査工程が必要であり、検査工程において不良品を除外していたが、本発明では偏光フィルムの面内均一性を高めたため、チップカット後に検査工程やそのための運送工程、梱包工程、開梱工程を経ることなく、液晶表示素子やEL表示素子等の画像表示素子に貼り合わせる工程を1ラインで行うことができる。

[0090] 本発明の画像表示装置において、その種類は特に制限されず、前述のように、例えば、液晶表示装置、EL表示装置、PD、FED等があるが、このなかで、液晶表示装置が好ましい。

[0091] つぎに、実施例および比較例を用いて本発明をさらに具体的に説明する。但し、本発明は下記の実施例および比較例によって限定されない。

#### 実施例 1

[0092] 厚さ $75\mu\text{m}$ 、初期原反フィルム幅(W)2500mmのポリビニルアルコール(PVA)フィルム((株)クラレ製、重合度2400)を用いて、膨潤、染色、架橋、延伸、水洗および乾燥処理工程を経て、厚さ $28\mu\text{m}$ の偏光フィルムを得た。

各処理における条件は下記のとおりである。

(膨潤処理工程)

前記フィルムを30℃の純水中で2.5倍延伸した。

(染色処理工程)

前記フィルムを、30℃の0.05wt%ヨウ素水溶液(I/KI(重量比)=1/10))中で60秒間染色と同時に総延伸倍率2.8倍まで延伸した。

(架橋処理工程)

前記フィルムを、3wt%ホウ酸+2wt%KIの水溶液(40℃)中に30秒間浸漬と同時に総延伸倍率3.0倍まで延伸した。

(延伸処理工程)

前記フィルムを、4wt%ホウ酸+3wt%KIの水溶液(60℃)中で、総延伸倍率5.8倍まで延伸した。

(水洗処理工程)

前記フィルムを、5wt%KI水溶液(25℃)中に30秒間浸漬した。

(乾燥処理工程)

前記フィルムを、ロール間距離(R)1250mmで等間隔のロール間が2箇所ある乾燥装置を用いて、張力を保持したまま40℃で1分間乾燥した。

- [0093] このようにして得られた偏光フィルムについて、その単体透過率、偏光度、直交 $\Delta a$  b値および測定波長440nm直交透過率の幅方向における標準偏差を測定した。それらの測定結果を、下記表1に示す。なお、前記各特性の測定(その他の実施例および比較例も含む)は、後述の方法により行った。

## 実施例 2

- [0094] 実施例1の乾燥処理工程において、ロール間距離(R)を1500mmとし、等間隔のロール間が2箇所ある乾燥装置を用いたこと以外は、実施例1と同様にして偏光フィルムを得た。このようにして得られた偏光フィルムについて、その単体透過率、偏光度、直交 $\Delta a$  b値および測定波長440nm直交透過率の幅方向における標準偏差を測定した。それらの測定結果を、下記表1に示す。

## 実施例 3

- [0095] 実施例1の乾燥処理工程において、ロール間距離(R)を2500mmとし、等間隔のロール間が2箇所ある乾燥装置を用いたこと以外は、実施例1と同様にして偏光フィ



フィルムを得た。このようにして得られた偏光フィルムについて、その単体透過率、偏光度、直交 $\Delta ab$ 値および測定波長440nm直交透過率の幅方向における標準偏差を測定した。それらの測定結果を、下記表1に示す。

#### 実施例 4

- [0096] 実施例1の乾燥処理工程において、ロール間距離(R)を5000mmとし、等間隔のロール間が5箇所ある乾燥装置を用いたこと以外は、実施例1と同様にして偏光フィルムを得た。このようにして得られた偏光フィルムについて、その単体透過率、偏光度、直交 $\Delta ab$ 値および測定波長440nm直交透過率の幅方向における標準偏差を測定した。それらの測定結果を、下記表1に示す。

#### 実施例 5

- [0097] 実施例1の乾燥処理工程において、ロール間距離(R)を7500mmとし、等間隔のロール間が5箇所ある乾燥装置を用いたこと以外は、実施例1と同様にして偏光フィルムを得た。このようにして得られた偏光フィルムについて、その単体透過率、偏光度、直交 $\Delta ab$ 値および測定波長440nm直交透過率の幅方向における標準偏差を測定した。それらの測定結果を、下記表1に示す。

#### 実施例 6

- [0098] 実施例1の乾燥処理工程において、ロール間距離(R)を9500mmとし、等間隔のロール間が5箇所ある乾燥装置を用いたこと以外は、実施例1と同様にして偏光フィルムを得た。このようにして得られた偏光フィルムについて、その単体透過率、偏光度、直交 $\Delta ab$ 値および測定波長440nm直交透過率の幅方向における標準偏差を測定した。それらの測定結果を、下記表1に示す。

#### [0099] (比較例1)

実施例1の乾燥処理工程において、ロール間距離(R)を750mmとし、等間隔のロール間が2箇所ある乾燥装置を用いたこと以外は、実施例1と同様にして偏光フィルムを得た。このようにして得られた偏光フィルムについて、その単体透過率、偏光度、直交 $\Delta ab$ 値および測定波長440nm直交透過率の幅方向における標準偏差を測定した。それらの測定結果を、下記表1に示す。

#### [0100] (比較例2)

実施例1の乾燥処理工程において、ロール間距離(R)を1000mmとし、等間隔のロール間が2箇所ある乾燥装置を用いたこと以外は、実施例1と同様にして偏光フィルムを得た。このようにして得られた偏光フィルムについて、その単体透過率、偏光度、直交 $\Delta ab$ 値および測定波長440nm直交透過率の幅方向における標準偏差を測定した。それらの測定結果を、下記表1に示す。

[0101] (比較例3)

実施例1の乾燥処理工程において、ロール間距離(R)を11250mmとし、等間隔のロール間が5箇所ある乾燥装置を用いたこと以外は、実施例1と同様にして偏光フィルムを作製した。ところが、乾燥処理中にたるみが出てフィルム搬送が続行不能となり、偏光フィルムは得られなかった。

[0102] (光学特性(単体透過率、偏光度、直交 $\Delta ab$ )測定方法)

実施例または比較例で作製した偏光フィルムを、延伸方向に対して45° となるように50mm×25mmの大きさに切断し、分光光度計(村上色彩技術研究所製:DOT-3)を用いて、単体透過率、平行透過率( $H_0$ )および直交透過率( $H_{90}$ )を測定し、その値から下記式により偏光度を求めた。なお、これらの透過率は、JIS Z 8701の2度視野(C光源)により、視感度補正を行ったY値である。

$$\text{偏光度(\%)} = \{ (H_0 - H_{90}) / (H_0 + H_{90}) \}^{1/2} \times 100$$

また、同様にして、直交色相a値(a)および直交色相b値(b)を測定し、下記式から直交 $\Delta ab$ を求めた。

$$\text{直交} \Delta ab = \sqrt{(\sqrt{a} + \sqrt{b})}$$

この値が0に近いほどニュートラル性の高い偏光フィルムが得られるため、実用上、この値は2.5以下であることが好ましく、1.8以下となることがより好ましい。

[0103] (直交透過率の幅方向標準偏差測定方法)

実施例または比較例で作製した偏光フィルムの幅方向端部から幅方向の50mmおきに、50mm×50mmの大きさのサンプルを流れ方向に隣接した2枚ずつとして取り出し、この2枚のサンプルをクロスニコルにした状態でそれぞれの直交透過率を測定した。測定には分光光度計(村上色彩技術研究所製:Dot-3C)を用いて光線波長440nmの時の直交透過率を求め、計算により標準偏差を求めた。本実施例および

比較例においては、上記サンプルによる20点の測定結果から標準偏差を求めた。

[0104] [表1]

	乾燥装置内			単体透過率 [%]	偏光度 [%]	直交 $\Delta ab$ [-]	幅方向 標準偏差 [-]
	ロール間距離 (R)[mm]	初期原反フィルム 幅(W)[mm]	R/W[-]				
実施例1	1250	2500	0.5	44.0	99.91	2.2	0.0028
実施例2	1500	2500	0.6	44.0	99.94	2.0	0.0028
実施例3	2500	2500	1.0	44.0	99.95	1.5	0.0024
実施例4	5000	2500	2.0	44.0	99.96	1.2	0.0020
実施例5	7500	2500	3.0	44.0	99.97	1.0	0.0017
実施例6	9500	2500	3.8	44.0	99.97	0.7	0.0015
比較例1	750	2500	0.3	44.0	99.84	3.5	0.0045
比較例2	1000	2500	0.4	44.0	99.82	2.8	0.0035
比較例3	11250	2500	4.5	—	—	—	—

[0105] 上記表1の結果から明らかなように、乾燥処理時の前記R/Wを0.5以上4.0以下とした実施例では、偏光度や直交 $\Delta ab$ 値に見られるように、光学特性が向上し、幅方向バラツキのデータから見て取れるように、面内の均一性も向上した偏光フィルムが得られた。

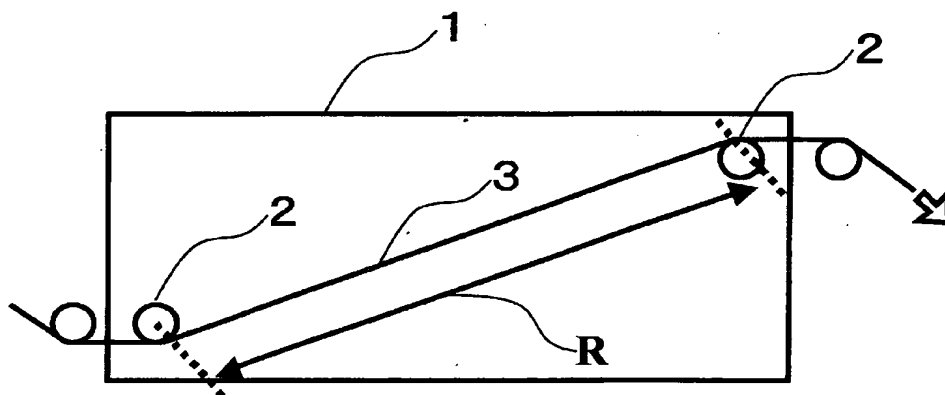
#### 産業上の利用可能性

[0106] 本発明の偏光フィルムの製造方法によれば、広幅の原反フィルムを用いた場合であっても、光学特性に優れるとともに、面内の光学特性が均一な偏光フィルムを製造可能である。したがって、本発明の製造方法により得られた偏光フィルムは、例えば、液晶表示装置、EL表示装置、PD、FED等の画像表示装置に好ましく使用できるが、その用途は制限されない。

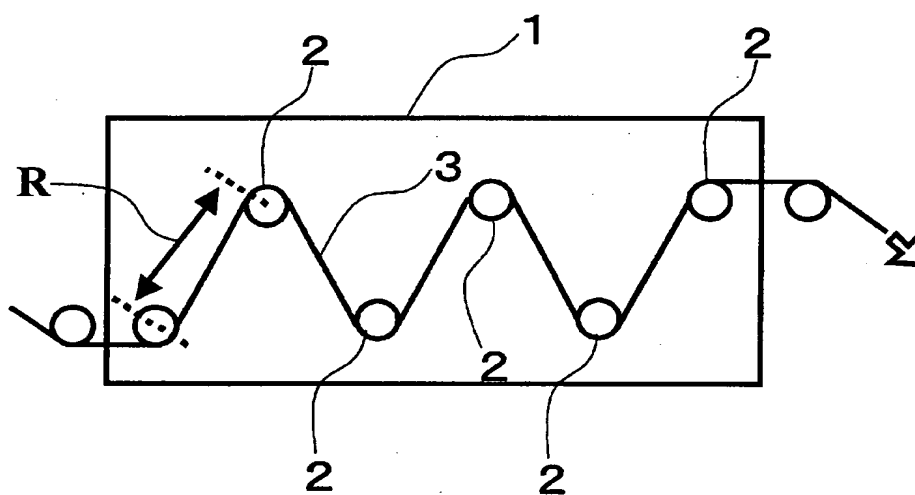
## 請求の範囲

- [1] 偏光フィルムの製造方法であって、ポリマーフィルムを染色する染色工程、染色された前記フィルムを延伸する延伸工程および前記両工程により処理された前記フィルムをロールにより搬送しながら乾燥する乾燥処理工程を有し、前記乾燥処理工程において、前記ロールは少なくとも2つであり、隣り合う前記ロール間の距離(R)と、前記ポリマーフィルムの初期の幅(W)との比( $R/W$ )を0.5以上かつ4.0以下に設定する条件で乾燥処理する製造方法。
- [2] 前記乾燥工程において、前記ロールを3つ以上用いて前記フィルムを搬送し、前記3つ以上のロール間で形成される複数の隣り合うロール間距離のなかの少なくとも一つを前記(R)とした場合に、前記条件を満たすようにする請求項1記載の製造方法。
- [3] 前記乾燥工程における前記フィルムの50%以上が、前記条件で乾燥処理される請求項1記載の製造方法。
- [4] 前記乾燥工程において、張力をかけて前記フィルムを搬送する請求項1記載の製造方法。
- [5] 請求項1記載の製造方法によって得られた偏光フィルム。
- [6] 偏光度が99.90%以上である請求項5記載の偏光フィルム。
- [7] 請求項5記載の偏光フィルムに少なくとも1層の光学層を積層した光学フィルム。
- [8] 請求項5記載の偏光フィルムまたは、請求項7記載の光学フィルムを有する画像表示装置。

[図1]



[図2]



[図3]

